

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 09-216782  
(43) Date of publication of application : 19.08.1997

(51) Int.CI.

B66B 9/04

B66B 1/04

B66B 1/26

(21) Application number : 08-024283

(71) Applicant : HITACHI LTD  
HITACHI MITO ENG KK  
HITACHI BUILDING SYST CO  
LTD

(22) Date of filing : 09.02.1996

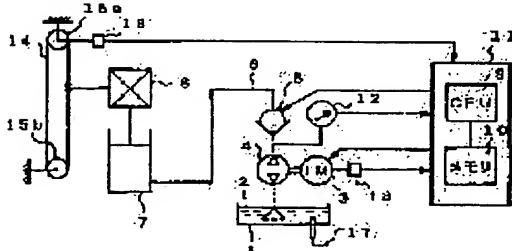
(72) Inventor : NAKAMURA HIDEHIRO  
TAKAHOSHI TAKEO  
UENO AKIO  
FUKUDA TAKASHI

## (54) HYDRAULIC ELEVATOR

### (57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To inexpensively realize the improvement of the accuracy of the temperature presumption of a working oil.

SOLUTION: In a hydraulic elevator where a working oil 2 pressurized through a hydraulic pump 4 driven by an electric motor 3 is supplied to a hydraulic jack 7, and a riding cage 8 is vertically moved by the hydraulic jack 7 as the vertical moving speed of the riding cage 8 is watched, a controller 11 obtains the viscosity value E of the working oil 2 using the number (n) of revolutions of the hydraulic pump 4, the coefficient of efficiency K and the moving speed V of the riding cage 8, and moreover the temperature T of the working oil 2 on a relation between the viscosity v and temperature T of the working oil 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The hydraulic elevator characterized by forming the control device which supplies the hydraulic oil pressurized with the hydraulic pump to a hydraulic jack, asks for the viscosity of hydraulic oil using the rotational frequency of a hydraulic pump and an effectiveness multiplier, and the passing speed of a ramp in the hydraulic elevator which carries out rise-and-fall migration of said ramp with said hydraulic jack, supervising the rise-and-fall passing speed of a ramp, and searches for the temperature of this hydraulic oil from the temperature characteristic of the viscosity of this hydraulic oil.

[Claim 2] It is the hydraulic elevator characterized by said control device holding the temperature characteristic data of the effectiveness multiplier of a hydraulic pump, and the viscosity of hydraulic oil in memory in claim 1.

[Claim 3] It is the hydraulic elevator characterized by for said control unit asking for the viscosity of hydraulic oil in claim 1 using the pressure of said hydraulic oil, the rotational frequency of a hydraulic pump and an effectiveness multiplier, and the passing speed of a ramp, and subsequently searching for the temperature of this hydraulic oil from the temperature characteristic of the viscosity of this hydraulic oil.

[Claim 4] It is the hydraulic elevator characterized by restricting operation of an elevator when said control device separates from the temperature requirement of a convention of the temperature of said hydraulic oil in claim 1.

[Claim 5] It is the hydraulic elevator characterized by asking for the viscosity of hydraulic oil using the rotational frequency of a hydraulic pump and effectiveness multiplier which use said control unit for an operation control in claim 1, and the passing speed of a ramp.

---

[Translation done.]

---

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a hydraulic elevator, especially relates to the temperature detection means of hydraulic oil.

[0002]

[Description of the Prior Art] Since the load to a building does not need to install machine room in the crowning of a building like a rope type elevator few in order to ride with the hydraulic jack installed on the ground and to support the load of a cage etc., a hydraulic elevator has the advantage that the degree of freedom of arrangement of machine room is large. It is used for the broad building from works to an apartment or a hotel taking advantage of these descriptions.

[0003] However, properties, such as viscosity, change with those temperature and the hydraulic oil which transmits a pressure to a hydraulic jack has the fault to which this change has a bad influence on a degree of comfort, implantation precision, etc. of an elevator.

[0004] In order to prevent the bad influence by change of the property of this hydraulic oil, the oil-temperature sensor which detects the temperature of hydraulic oil is installed into a hydraulic circuit, the temperature of hydraulic oil is supervised by the detecting signal of this oil-temperature sensor, and when it separates from the temperature requirement set up beforehand, control which restricts operation is performed. However, said oil-temperature sensor for detecting the temperature of hydraulic oil is expensive, and has the fault to which product cost becomes high.

[0005] In order to realize the temperature detection means of such hydraulic oil by low cost, instead of an oil-temperature sensor detecting the temperature of hydraulic oil, to JP,57-170372,A, the cheap atmospheric temperature sensor for atmospheric temperature detection detects the atmospheric temperature near a hydraulic oil power unit, and the technique of presuming the temperature of this hydraulic oil by the temperature rise of the hydraulic oil presumed with the operation frequency of the elevator which this detection atmospheric temperature and control device have memorized is indicated.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however, since the correlation with the temperature of hydraulic oil boiled comparatively presumption of the temperature of the hydraulic oil by such conventional presumed approach and presumes it based on two indirect data, low atmospheric temperature and operation frequency, (it asks), a high precision's not being acquired and the atmospheric temperature sensor for still detecting atmospheric temperature are required, and since it becomes cost quantity, improvement in precision and further cost reduction are desired.

[0007] The purpose of this invention is to realize highly precise-ization of temperature presumption of hydraulic oil by low cost.

[0008]

[Means for Solving the Problem] This invention is characterized by omitting a temperature sensor by forming the control unit which supplies the hydraulic oil pressurized with the hydraulic pump to a hydraulic jack, asks for the viscosity of hydraulic oil using the rotational frequency of a hydraulic pump and an effectiveness multiplier, and the passing speed of a ramp in the hydraulic elevator which carries out rise-and-fall migration of said ramp with said hydraulic jack, supervising the rise-and-fall passing speed of a ramp, and searches for the temperature of this hydraulic oil from the temperature characteristic of the viscosity of this hydraulic oil.

[0009] Specifically, said control device holds the temperature characteristic data of the effectiveness multiplier of a hydraulic pump, and the viscosity of hydraulic oil in memory.

[0010] Moreover, said control unit can ask for the viscosity of hydraulic oil using the pressure of said hydraulic oil, the rotational frequency of a hydraulic pump and an effectiveness multiplier, and the passing speed of a ramp, and, subsequently can search for the temperature of this hydraulic oil from the temperature characteristic of the viscosity of this hydraulic oil.

[0011] Moreover, said control device restricts operation of an elevator, when the temperature of said hydraulic oil separates from a regular temperature requirement.

[0012] Moreover, said control unit asks for the viscosity of hydraulic oil using the rotational frequency of a hydraulic pump and effectiveness multiplier which are used for an operation control, and the passing speed of a ramp.

[0013] Since precision is high since it asks for the viscosity of the hydraulic oil which is densely related to the temperature of this hydraulic oil using the rotational frequency of a hydraulic pump and an effectiveness

multiplier, and the passing speed of a ramp and the temperature of this hydraulic oil is searched for from the temperature characteristic of the viscosity of this hydraulic oil, and the temperature sensor is unnecessary, temperature presumption of the hydraulic oil in this invention serves as large cost reduction.

[0014] In addition, although it is computable if the rotational frequency n of a hydraulic pump and the pressure value P in a hydraulic circuit (unnecessary when a load, like people have not ridden is known) understand it to be the real hydraulic oil flow Q of a hydraulic elevator, although the viscosity itself mentions later, a means to detect Q for that purpose is needed separately. However, he is trying for an operation to detect Q in this application, without using the detection means (sensor) for detecting Q.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, 1 operation gestalt of this invention is explained using a drawing. Drawing 1 shows the oil pressure drive system and control system of a hydraulic elevator which become this invention. A hydraulic elevator is pressurized with the hydraulic pump 4 which drives the hydraulic oil 2 held in the oil tank 1 with a motor 3, and it is constituted so that said hydraulic jack 7 which you ride [ hydraulic jack ] by supplying a hydraulic jack 7 through a control valve 5 and piping 6, and makes it go up and down a cage 8 may be driven.

[0016] The control unit 11 which uses an arithmetic unit 9 and the microcomputer constituted focusing on memory 10 controls said motor 3 and control valve 5 always with reference to the rise-and-fall rate of the hydraulic oil real discharge quantity of the hydraulic pump 4 under operation, and the riding cage 8, and the actuation oil pressure in a hydraulic circuit by judging the difference of each numeric value, and deflection with a control command, and creating a precise operating speed command.

[0017] These numeric values It is prepared in a hydraulic circuit. The pressure of hydraulic oil 2 The oil pressure sensor 12 which is a means to detect, the rotary encoder 13 which is a means for it to be attached in a motor 3 (or hydraulic pump 5), and to detect the rotational frequency (rotational speed) of a hydraulic pump 5, and the encoder driving belt 14 which is connected with the riding cage 8 (or hydraulic jack 7), and rotates It is detected by the rotary encoder 16 which is a means to show around, and for it to be attached in the guide pulleys 15a and 15b to rotate, to rotate, and to detect continuously the ground speed and the location of this riding cage 8. Respectively, it is recognized by the control unit 11 as the oil pressure information in a hydraulic power unit, the real discharge quantity information on a hydraulic pump, and elevator rate information.

[0018] When the oil-temperature sensor 17 which detects the temperature of hydraulic oil 2 was formed in the oil tank 1, the temperature of hydraulic oil 2 was changed into an electrical signal, and was referred to and hydraulic oil 2 became the outside of a regular temperature requirement, he was trying to restrict operation of an elevator in the conventional hydraulic elevator incidentally.

[0019] This invention enables it to presume the temperature of hydraulic oil 2 correctly, without using the oil-temperature sensor 17 which changes the temperature of this hydraulic oil 2 into an electrical signal.

[0020] Hereafter, the concrete operation gestalt is explained. The real discharge quantity of the hydraulic oil 2 from a hydraulic pump 5 is computable based on each information on the geometric delivery q of a rotational frequency n and a hydraulic pump 5, and pump-efficiency K outputted from the aforementioned rotary encoder 13. The following formulas (1) show this formula.

[0021]

$$Q = nq - K(P/E)^{0.5} \dots (1)$$

It is here and, for the rotational frequency of a hydraulic pump 5, and q, the geometric delivery of a hydraulic pump 5 and K are [ Q / the hydraulic oil real flow rate of the hydraulic elevator concerned, and n / the oil pressure value in a hydraulic circuit and E of the effectiveness constant of a hydraulic pump 5 and P ] the viscosity values of hydraulic oil 2.

[0022] Moreover, hydraulic oil real flow Q is computable based on the information on the rise-and-fall rate of the elevator riding cage 8. The formula (2) shows this formula.

[0023]

$$Q = \alpha AV \dots (2)$$

Here, A is [ the rate of the elevator riding cage 8 and alpha of the effective sectional area of a hydraulic jack 7 and V ] the ratios of the rate of the riding cage 8, and the rate of a hydraulic jack 7.

[0024] The value is measured, in case the effectiveness constant K of a hydraulic pump 5 is a constant of a proper for every product and its pump manufacturer is an examination of products, and it is indicated by the user. The logic discharge quantity q is the specification of the hydraulic pump 2 to be used.

[0025] The property is exhibited by the hydraulic oil manufacturer although the temperature characteristic of

hydraulic oil 2 changes with hydraulic oil to be used. Drawing 2 is what illustrated the temperature characteristic of hydraulic oil 2, temperature T is shown on an axis of abscissa, and viscosity nu is shown on the axis of ordinate by it.

[0026] With this operation gestalt, by the formula (3) shown below based on the above-mentioned known values Q, n, q, K, and P, the viscosity value E of hydraulic oil 2 is computed, the temperature characteristic of drawing 2 which table-sized with this viscosity value E, and was held is collated, and the value of the temperature T of hydraulic oil 2 is presumed. A control unit 11 performs automatically the calculation and collating processing which were mentioned above.

[0027]

$$E=PK^2/(nq-Q)^2 \dots (3)$$

Drawing 3 shows the temperature supervisory-control sequence which a control unit 11 performs, and drawing 4 shows the information flow about said control unit 11. In addition, the memory 10 in a control device 11 is divided into oil-temperature property memory 10a which stores the temperature characteristic data which table-sized relation between the viscosity nu of hydraulic oil 2, and temperature T, and pump-characteristics memory 10b which stores oil pressure pump-characteristics data (the logic discharge quantity q, the effectiveness constant K), and is shown.

[0028] The arithmetic unit 9 in a control device 11 will be incorporated from an oil pressure sensor 12 and rotary encoders 13 and 16, respectively by using the oil pressure information P on the hydraulic oil 2 in the hydraulic circuit at that time, the engine-speed information n on a hydraulic pump 4 (motor 3), and rate information V on the riding cage 8 of an elevator as data, if the operation control of an elevator is performed (step 20) (step 21). And these data P, n, and V and the pump-characteristics data (the logic discharge quantity q, the effectiveness constant K) read from pump-characteristics memory 10b are used for an arithmetic unit 9, and it computes the hydraulic oil viscosity value E by the formula (3). Then, an arithmetic unit 9 collates the temperature characteristic data of the hydraulic oil 2 stored in this hydraulic oil viscosity value E and temperature characteristic memory 10a, and presumes the temperature of this hydraulic oil 2 (step 22). This temperature is compared with the temperature conditions which restrict operation of the elevator set up beforehand (step 23), when the temperature of hydraulic oil 2 has reached the laying temperature which should suspend operation, rise-and-fall operation of an elevator is suspended, operation is restricted (step 24), and operation is continued when that is not right.

[0029] Time amount when the temperature of hydraulic oil 2 rises and operation of an elevator is suspended, until this hydraulic oil 2 radiates heat (cooling) and temperature falls into a regular temperature requirement is predicted, when it goes through this prediction time amount, the shutdown of an elevator is canceled (step 25), and it returns to operational status (step 20).

[0030] In order to maintain to temperature of hydraulic oil 2 convention-within the limits and to avoid shutdown, adding a temperature control means to be based on a temperature presumption result, and to heat or cool hydraulic oil 2 is also considered.

[0031] Moreover, this hydraulic elevator can be carried out using the ramp of not only a riding cage type but other gestalten.

[0032]

[Effect of the Invention] This invention the temperature of hydraulic oil, and the viscosity E of this hydraulic oil with a high correlation, without using an oil-temperature sensor The real flow Q of this hydraulic oil, The hydraulic-pump rotational frequency n, the logic discharge quantity q of a hydraulic pump, the effectiveness constant K of a hydraulic pump It computes based on information, such as the oil pressure P in a hydraulic circuit, and since the temperature of this hydraulic oil was presumed with the temperature characteristic data in which the relation between the viscosity E of this hydraulic oil and temperature T is shown, highly precise oil-temperature presumption is realizable.

[0033] Moreover, since the information for computing the viscosity of hydraulic oil can be acquired based on the detecting signal from the detection means established for the fundamental operation control of a hydraulic elevator, it can mitigate a cost rise of equipment.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram of the oil pressure drive system in the hydraulic elevator which becomes this invention, and a control system.

[Drawing 2] It is the temperature profile of the viscosity of hydraulic oil.

[Drawing 3] It is the flow chart of the temperature supervisory-control sequence which the control device in the hydraulic lift which becomes this invention performs.

[Drawing 4] It is the block diagram showing the information flow centering on the control device in the hydraulic lift which becomes this invention.

[Description of Notations]

- 1 Oil Tank
- 2 Hydraulic Oil
- 3 Motor
- 4 Hydraulic Pump
- 5 Control Valve
- 7 Hydraulic Jack
- 8 Riding Cage
- 9 Arithmetic Unit
- 10 Memory
- 11 Control Unit
- 12 Oil Pressure Sensor
- 13 16 Rotary encoder

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-216782

(43)公開日 平成9年(1997)8月19日

(51) Int.Cl.<sup>e</sup>  
B 6 6 B 9/04  
1/04  
1/26

識別記号 庁内整理番号

F I  
B 6 6 B 9/04  
1/04  
1/28

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-24283

(22)出願日 平成8年(1996)2月9日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(71) 出願人 000233309

日立水戸エンジニアリング株式会社

茨城県ひたちなか市堀口832番地の2

(71) 出願人 000232955

株式会社日立ビルシステム

東京都千代田区神田錦町1丁目6番地

(72) 発明者 中村 秀広

茨城県ひたちなか市市毛  
林立地

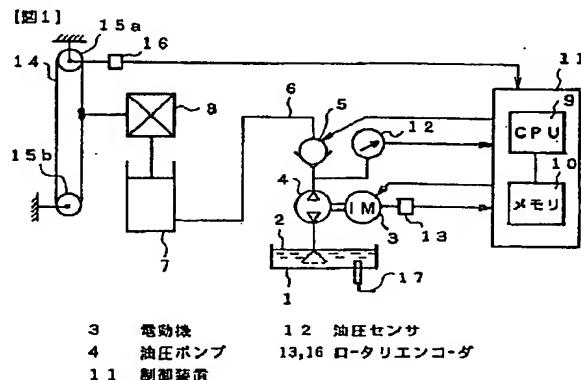
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 油圧式エレベーター

(57)【要約】

【課題】 作動油の温度推定の高精度化を低成本で実現する。

【解決手段】 電動機3で駆動される油圧ポンプ4で加圧した作動油2を油圧ジャッキ7に供給し、乗りかご8の昇降移動速度を監視しながら前記油圧ジャッキ7により前記乗りかご8を昇降する油圧式エレベーターであって、制御装置11によって、油圧ポンプ4の回転数n及び効率係数Kと乗りかご8の移動速度Vを使用して作動油2の粘度値Eを求め、該作動油2の粘度 $\eta$ と温度Tの関係に基づいて該作動油2の温度Tを求める。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 油圧ポンプで加圧した作動油を油圧ジャッキに供給し、昇降台の昇降移動速度を監視しながら前記油圧ジャッキにより前記昇降台を昇降移動させる油圧式エレベーターにおいて、油圧ポンプの回転数及び効率係数と昇降台の移動速度を使用して作動油の粘度を求め、該作動油の粘度の温度特性から該作動油の温度を求める制御装置を設けたことを特徴とする油圧式エレベーター。

【請求項2】 請求項1において、前記制御装置は、油圧ポンプの効率係数及び作動油の粘度の温度特性データをメモリに保持することを特徴とする油圧式エレベーター。

【請求項3】 請求項1において、前記制御装置は、前記作動油の圧力と油圧ポンプの回転数及び効率係数と昇降台の移動速度を使用して作動油の粘度を求め、次いで、該作動油の粘度の温度特性から該作動油の温度を求めることが特徴とする油圧式エレベーター。

【請求項4】 請求項1において、前記制御装置は、前記作動油の温度が規定の温度範囲を外れたときにはエレベーターの運転を制限することを特徴とする油圧式エレベーター。

【請求項5】 請求項1において、前記制御装置は、運転制御に使用する油圧ポンプの回転数及び効率係数と昇降台の移動速度を使用して作動油の粘度を求めることが特徴とする油圧式エレベーター。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、油圧式エレベーターに係り、特に作動油の温度検出手段に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】油圧式エレベーターは、地上に設置された油圧ジャッキにより乗りかご等の荷重を支持するために建物に対する負荷が少なく、また、ロープ式エレベーターのように建物の頂部に機械室を設置する必要がないことから、機械室の配置の自由度が大きいという利点がある。これらの特徴を生かして、工場からマンションやホテルに至る幅広い建物に利用されている。

【0003】しかし、油圧ジャッキに圧力を伝達する作動油は、その温度によって粘度等の性質が変化し、この変化がエレベーターの乗り心地や着床精度等に悪影響を与える欠点がある。

【0004】この作動油の性質の変化による悪影響を防ぐために、油圧回路中に作動油の温度を検出手段として油温センサを設置し、この油温センサの検出信号により作動油の温度を監視し、予め設定した温度範囲を外れた場合は運転を制限する制御を行っている。しかし、作動油の温度を検出手段としての前記油温センサは高価であり、製品コストが高くなる欠点がある。

【0005】このような作動油の温度検出手段を低コストで実現するために、特開昭57-170372号公報には、油温センサで作動油の温度を検出手段として、気温検出手段の安価な気温センサで油圧パワーユニット付近の気温を検出し、この検出気温と制御装置が記憶しているエレベーターの運転頻度により推定した作動油の温度上昇により該作動油の温度を推定する技術が開示されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような従来の推定方法による作動油の温度の推定は、作動油の温度との相関関係が比較的低い気温と運転頻度の間接的な2つのデータに基づいて推定（求める）しているために、高い精度が得られないこと、依然として気温を検出するための気温センサが必要でコスト高になることから、精度の向上と更なるコスト低減が望まれている。

【0007】本発明の目的は、作動油の温度推定の高精度化を低コストで実現することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、油圧ポンプで加圧した作動油を油圧ジャッキに供給し、昇降台の昇降移動速度を監視しながら前記油圧ジャッキにより前記昇降台を昇降移動させる油圧式エレベーターにおいて、油圧ポンプの回転数及び効率係数と昇降台の移動速度を使用して作動油の粘度を求め、該作動油の粘度の温度特性から該作動油の温度を求める制御装置を設けることにより温度センサを省略したことを特徴とする。

【0009】具体的には、前記制御装置は、油圧ポンプの効率係数及び作動油の粘度の温度特性データをメモリに保持する。

【0010】また、前記制御装置は、前記作動油の圧力と油圧ポンプの回転数及び効率係数と昇降台の移動速度を使用して作動油の粘度を求め、次いで、該作動油の粘度の温度特性から該作動油の温度を求めることができる。

【0011】また、前記制御装置は、前記作動油の温度が規定の温度範囲を外れたときにはエレベーターの運転を制限する。

【0012】また、前記制御装置は、運転制御に使用する油圧ポンプの回転数及び効率係数と昇降台の移動速度を使用して作動油の粘度を求める。

【0013】本発明における作動油の温度推定は、該作動油の温度に密に関係する作動油の粘度を油圧ポンプの回転数及び効率係数と昇降台の移動速度を使用して求め、該作動油の粘度の温度特性から該作動油の温度を求めるので、精度が高く、且つ温度センサが不要であるので大幅なコスト低減となる。

【0014】なお、粘度自体は、後述するが油圧式エレベーターの実作動油流量Qと、油圧ポンプの回転数n、および油圧回路内の圧力値P（人が乗っていないなどの

荷重が既知の場合は不要)が分かれば算出できるが、そのためにはQを検出する手段が別途必要となる。しかし、本願では、Qを検出するための検出手段(センサ)を使用することなく、演算によってQを検出するようにしている。

## 【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面を用いて説明する。図1は、本発明になる油圧式エレベーターの油圧駆動系及び制御系を示している。油圧式エレベーターは、油タンク1に収容した作動油2を電動機3によって駆動される油圧ポンプ4で加圧し、制御弁5及び配管6を介して油圧ジャッキ7に供給することにより乗りかご8を昇降させる前記油圧ジャッキ7を駆動するように構成される。

【0016】演算ユニット9とメモリ10を中心にして構成したマイクロコンピュータを使用する制御装置11は、運転中の油圧ポンプ4の作動油実吐出量、乗りかご8の昇降速度及び油圧回路内の作動油圧を常に参照し、各々の数値の差、制御指令との偏差を判定して精密な運転速度指令を作成することにより前記電動機3及び制御弁5を制御する。

【0017】これらの数値は、油圧回路内に設けられて作動油2の圧力を検出する手段である油圧センサ12、電動機3(または油圧ポンプ5)に取り付けられて油圧\*

$$Q = n q - K (P/E)^{0.5}$$

ここで、Qは当該油圧式エレベーターの作動油実流量、nは油圧ポンプ5の回転数、qは油圧ポンプ5の理論吐出量、Kは油圧ポンプ5の効率定数、Pは油圧回路内の油圧値、Eは作動油2の粘度値である。※

$$Q = \alpha A V$$

ここで、Aは油圧ジャッキ7の有効断面積、Vはエレベーター乗りかご8の速度、αは乗りかご8の速度と油圧ジャッキ7の速度の比である。

【0024】油圧ポンプ5の効率定数Kは、製品毎に固有の定数であり、その値はポンプメーカーが製品検査の際に測定してユーザーに開示される。論理吐出量qは、使用する油圧ポンプ2の規格である。

【0025】作動油2の温度特性は、使用する作動油により異なるが、その特性は作動油メーカーから公開されて★

$$E = P K^{2/((n q - Q)^2)}$$

図3は制御装置11が実行する温度監視制御シーケンスを示し、図4は前記制御装置11に関する情報の流れを示している。なお、制御装置11におけるメモリ10は、作動油2の粘度Eと温度Tの関係をテーブル化した温度特性データを格納する油温特性メモリ10aと油圧ポンプ特性データ(論理吐出量q、効率定数K)を格納するポンプ特性メモリ10bに分けて示している。

【0028】制御装置11における演算ユニット9は、エレベーターの運転制御を行なうと(ステップ20)、そのときの油圧回路内の作動油2の油圧情報P、油圧ボ

\*ポンプ5の回転数(回転速度)を検出する手段であるロータリーエンコーダー13、乗りかご8(または油圧ジャッキ7)に繋がって回動するエンコーダ駆動ベルト14を案内して回転するガイドブーリー15a、15bに取り付けられて回転して該乗りかご8の対地速度及び位置を連続的に検出する手段であるロータリーエンコーダー16により検出され、それぞれ、油圧装置内の油圧情報、油圧ポンプの実吐出量情報、エレベータ速度情報として制御装置11に認知される。

【0018】因に、従来の油圧式エレベーターでは、油タンク1内に作動油2の温度を検出する油温センサ17を設けて作動油2の温度を電気信号に変換して参照し、作動油2が規定の温度範囲外となった場合には、エレベータの運転を制限するようになっていた。

【0019】本発明は、この作動油2の温度を電気信号に変換する油温センサ17を使用することなく作動油2の温度を正確に推定できるようになるものである。

【0020】以下、その具体的な実施形態を説明する。油圧ポンプ5からの作動油2の実吐出量は、前記のロータリーエンコーダー13から出力される回転数nと油圧ポンプ5の理論吐出量q及びポンプ効率Kの各情報に基づいて算出することができる。以下の式(1)は、この算出式を示している。

【0021】

... (1)

※【0022】また、作動油実流量Qは、エレベーター乗りかご8の昇降速度の情報に基づいて算出することができる。式(2)は、この算出式を示している。

【0023】

... (2)

★いる。図2は、作動油2の温度特性を例示したもので、横軸に温度T、縦軸に粘度Eを示している。

【0026】この実施形態では、前述の既知の値Q、n、q、K、Pに基づいて次に示す式(3)によって作動油2の粘度Eを算出し、この粘度値Eとテーブル化して保持した図2の温度特性を照合して作動油2の温度Tの値を推定する。前述した算出及び照合処理は、制御装置11によって自動的に行う。

【0027】

... (3)

ンプ4(電動機3)の回転数情報n、エレベーターの乗りかご8の速度情報Vをデータとして油圧センサ12、ロータリーエンコーダー13、16からそれぞれ取り込む(ステップ21)。そして、演算ユニット9は、これらデータP、n、Vとポンプ特性メモリ10bから読み出したポンプ特性データ(論理吐出量q、効率定数K)を使用して、式(3)により作動油粘度Eを算出する。その後、演算ユニット9は、この作動油粘度Eと温度特性メモリ10aに格納されている作動油2の温度特性データを照合して該作動油2の温度を推定する(ス

ステップ22)。この温度と予め設定したエレベーターの運転を制限する温度条件を比較し(ステップ23)、作動油2の温度が運転を停止すべき設定温度に達しているときにはエレベーターの昇降運転を停止して運転を制限し(ステップ24)、そうでないときには運転を続行する。

【0029】作動油2の温度が上昇してエレベーターの運転を停止したときには、該作動油2が放熱（冷却）して温度が規定の温度範囲内に低下するまでの時間を予測し、この予測時間を経過したときにエレベータの運転停止を解除し（ステップ25）、運転状態（ステップ20）に復帰する。

【0030】作動油2の温度を規定の範囲内に維持して運転停止を回避するために、温度推定結果に基づいて作動油2を加熱または冷却する温度調節手段を付加することも考えられる。

〔0031〕また、この油圧式エレベーターは、乗りかご式に限らず、他の形態の昇降台を使用して実施することができる。

[0032]

【発明の効果】本発明は、油温センサを使用することなく、作動油の温度と相関関係が高い該作動油の粘度Eを該作動油の実流量Q、油圧ポンプ回転数n、油圧ポンプの論理吐出量q、油圧ポンプの効率定数K、油圧回路内の油圧P等の情報に基づいて算出し、該作動油の粘度Eと温度Tの関係を示す温度特性データにより該作動油の温度を推定するようにしたので、高精度の油温推定を実現することができる。

\* 【0033】また、作動油の粘度を算出するための情報は、油圧式エレベーターの基本的な運転制御のために設けられる検出手段からの検出信号に基づいて得ることができるので、装置のコスト上昇を軽減することができる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明になる油圧式エレベーターにおける油圧駆動系及び制御系のブロック図である

【図2】作動油の粘度の温度特性図である。

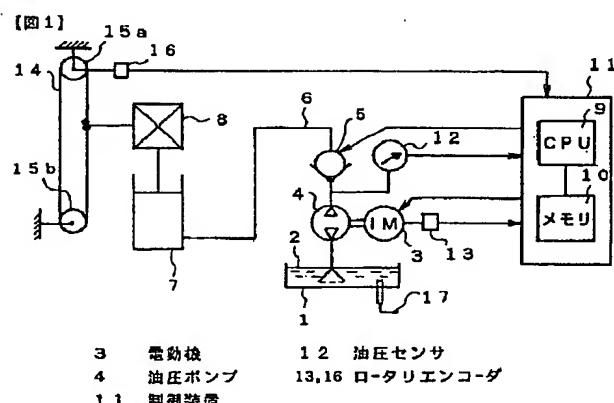
10 【図3】本発明になる油圧エレベーターにおける制御装置が実行する温度監視制御シーケンスのフローチャートである。

【図4】本発明になる油圧エレベーターにおける制御装置を中心とした情報の流れを示すブロック図である。

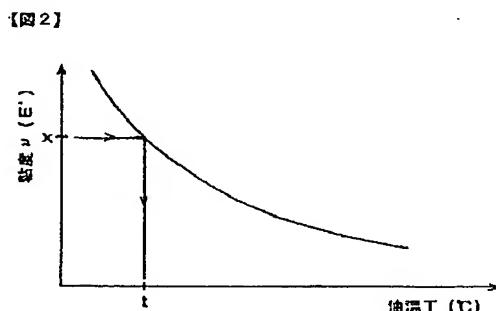
### 【符号の説明】

1 油タンク  
 2 作動油  
 3 電動機  
 4 油圧ポンプ  
 20 5 制御弁  
 7 油圧ジャッキ  
 8 乗りかご  
 9 演算ユニット  
 10 メモリ  
 11 制御装置  
 12 油圧センサ  
 13, 16 ロータリーエンコーダー

[圖 1]

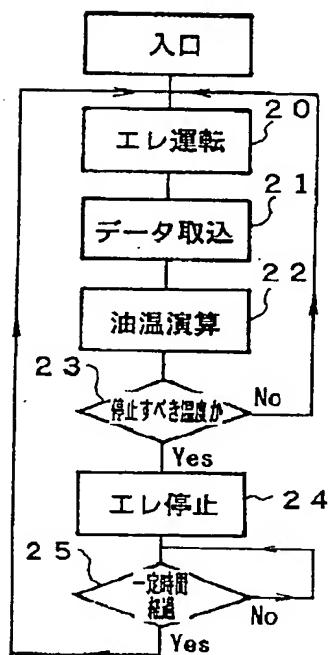


[図2]



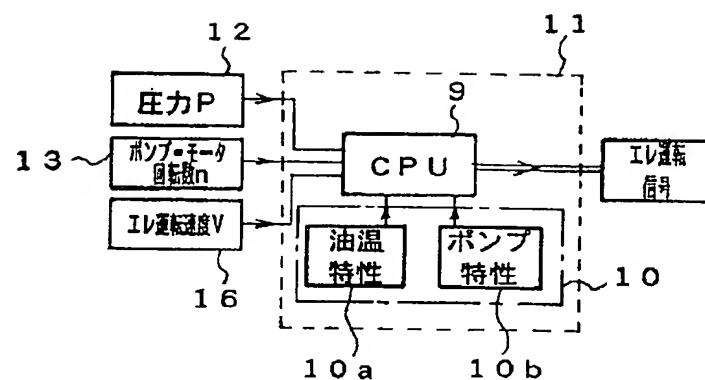
【図3】

【図3】



【図4】

【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 高星 武夫  
茨城県ひたちなか市市毛1070番地 株式会  
社日立製作所水戸工場内

(72)発明者 植野 昭男  
茨城県ひたちなか市堀口832番地の2 日  
立システムプラザ勝田 日立水戸エンジニ  
アリング株式会社内

(72)発明者 福田 崇  
東京都千代田区神田錦町1丁目6番地 株  
式会社日立ビルシステムサービス内